

Title	9. Si-MOS 2次元電子系の負磁気抵抗における非弾性散乱時間と谷間散乱の研究(学習院大学大学院自然科学研究科, 修士論文題目・アブストラクト(1986年度), その2)
Author(s)	長島, 直樹
Citation	物性研究 (1987), 48(5): 558-558
Issue Date	1987-08-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/92785
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

定した。その結果、垂直磁場磁気伝導率の大きさが電子濃度 $1.5 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}$ 当たりで急激に減少する事と、同じ電子濃度で平行磁場磁気伝導率の大きさにも変化が現れる事を観測した。この現象は多サブバンド状態における、局在効果に対するサブバンド間散乱の影響であると解釈された。

9. Si-MOS 2次元電子系の負磁気抵抗における 非弾性散乱時間と谷間散乱の研究

長 島 直 樹

(001) 面上の Si-MOS 2次元電子系の負磁気抵抗効果を、 $T = 0.5 \sim 4.2 \text{ K}$ の温度範囲、 $N_s = 0.4 \sim 11 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}$ の電子濃度範囲で測定し、川畑の負磁気抵抗理論を用いて解析した。測定によって得られた非弾性散乱時間 τ_e の電子濃度依存性は、高電子濃度側で上のサブバンドの影響と思われる急激な減少を示す。実験においては、上のサブバンドの存在を確かめるために、サブバンド間の準位を、(1) 基板バイアス電圧を加える、(2) 基板の不純物濃度が異なる試料を用いる、という2つの方法を用いて変化させ、その影響を調べた。その結果、実験は定性的に上のサブバンドの存在で説明され、表面散乱や谷間散乱の影響では説明されない事を示した。また非弾性散乱時間の温度変化を観察する事により、上のサブバンドに電子が入り始める電子濃度は

$$N_{\text{dep}} \sim 4.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}, \sim 2 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$$

のとき、それぞれ

$$N_s \sim 3.2 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}, \sim 4.5 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}$$

であるとする事ができる。これらの値は、Stern の Hartree 計算による値に近く、Vinter の交換及び相関相互作用を含んだ計算結果より小さい。また、非弾性散乱時間の理論と実験を比較する事により、理論の \ln 項による依存性が現在よりも小さくあるべきである事が示される。谷間散乱については実験は電子濃度が増加すると共に谷間散乱が増加する様子を示し、これは定性的な予想と一致する。